



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111495580 A

(43)申请公布日 2020.08.07

(21)申请号 202010350917.X

B07C 5/02(2006.01)

(22)申请日 2020.04.28

B03B 1/00(2006.01)

E21F 13/00(2006.01)

(71)申请人 安徽理工大学

地址 232001 安徽省淮南市山南新区泰丰大街168号

(72)发明人 周伟 朱金波 郭永存 严建文
闵凡飞 杨科 胡坤 陈登红
郭晓军

(74)专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务
所(普通合伙) 11357

代理人 王依

(51)Int.Cl.

B03B 9/00(2006.01)

B07C 5/34(2006.01)

B07C 5/36(2006.01)

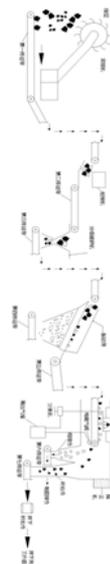
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺

(57)摘要

本发明公开一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺,本发明基于现有技术的发展,突破传统地面层叠式布置理念,优化工艺流程中各作业单元的时空联系,构建煤矿井下模块式紧凑型高效分选系统,将煤炭开采、原煤准备、煤矸光电分选、矸石回填等工艺环节精确匹配及协同优化,适合原煤中+150mm粒级含量在10%以下,煤质较脆的煤矿,可实现煤矿井下源头排矸,减少矸石提升至地面,节约运输及充填成本,符合环保要求。同时,本发明的煤矿井下煤矸高效分选,可减少矸石提升量,有效提高煤矿的开采量和生产效率,为煤矿井下开采-洗选-填充协同作业提供技术支撑,同时,本发明不对煤矿井下巷道及硐室产生特殊要求,适用于井下狭窄硐室空间的分选工艺。



1. 一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺,其特征在於,包括以下步骤:

一、采煤机将综采煤层的原煤切割后,落入下方布置的第一传送带,第一传送带沿巷道布置,并做出角度调整,将原煤输送至给煤机;

二、给煤机对原煤进行初步的振动松散,均匀的原煤给入第二传送带,第二传送带将原煤给入分级破碎机,分级破碎机破碎腔口设计为150mm,小于150mm的粒级顺利通过,大于150mm粒级在破碎腔的挤压下破碎后通过;

三、破碎后的原煤由第三传送带转运至振动筛,振动筛的筛孔为35mm,小于35mm的细粒原煤透筛后由第四传送带运至地面选煤厂,大于35mm的粗粒原煤在振动筛筛上振动松散及排队后,进入第五传送带;

四、计算机终端通过数据分析,得出第五传送带上精煤和矸石的具体位置,根据煤和矸石的下落路径,控制电磁气阀的开启,气嘴倾斜向上,正对物料的下落路径;

五、当矸石下落时,电磁气阀瞬间开启,将矸石吹到前方矸石仓,精煤下落时,电磁气阀不动作,精煤按照原来路径落入精煤仓,精煤落入第六传送带,第六传送带沿着巷道将精煤输送到地面煤仓;

六、矸石落入第七传送带,第七传送带将矸石运至井下矸石仓缓冲贮存,再运至井下充填工作面。

2. 根据权利要求1所述的一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺,其特征在於,所述采煤机的下方设置有第一传送带,第一传送带的端部和给煤机的进料入口相连接。

3. 根据权利要求2所述的一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺,其特征在於,所述给煤机的下方设置有第二传送带,第二传送带的端部和分级破碎机的进料入口相连接,分级破碎机的下方设置有第三传送带。

4. 根据权利要求3所述的一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺,其特征在於,所述第三传送带的端部和振动筛的进料入口相连接,振动筛的下方出口设置有第四传送带,振动筛的端部出口设置有第五传送带。

5. 根据权利要求4所述的一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺,其特征在於,所述第五传送带沿巷道布置,前部倾斜,后部水平,在第五传送带后部水平皮带的上方布置有X射线发射源,在X射线下精煤和矸石的成像特征差异明显,X射线发射源和计算机连接,计算机连接有高压气罐和电磁气阀,电磁气阀布置在第五传送带下方。

6. 根据权利要求5所述的一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺,其特征在於,所述第五传送带的侧端下方分别设置有精煤仓和矸石仓,精煤仓和矸石仓的侧上方设置有除尘机。

7. 根据权利要求6所述的一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺,其特征在於,所述精煤仓和矸石仓的下方分别设置有第六传送带和第七传送带,第六传送带沿着巷道和地面煤仓相连接,第七传送带和井下矸石仓、井下充填工作面相连接。

8. 根据权利要求1所述的一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺,其特征在於,所述计算机终端分析的依据为:物质属性R值仅与被穿透物质的等效原子序数有关,煤的物质属性R值在1.30-1.35,矸石的物质属性R值小于1.20, $R > 1.30$ 的判别为煤, $R < 1.30$ 判断为矸石。

一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿井下煤矸分选领域,具体的是一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺。

背景技术

[0002] 国内光电分选行业开始于20世纪90年代,在引进和消化国外技术的基础上迅速进入高速发展期,从一开始的谷物、豆类、种子及食品的分选加工,逐渐向其他领域扩展,并从2014年前后开始试用于煤矸分选领域。2014年国电集团平庄六家煤矿试用了GDRT型智能干法分选系统;2015年同煤集团在井上进行了KRS智能煤炭干法分选系统试验,现场排矸效率达85%以上,设备简单,经济效益明显;韩城矿业集团于2016年在井上进行BIRTLEY双能X射线煤矸分选试验,分选精度约为85%,试验情况整体良好。目前,基于X射线技术所开发的煤矸TDS智能干选设备和KRS智能干选设备已经成功在选煤厂中成功应用,且取得良好的效果。

[0003] 目前国内外主要的煤矸分选方法有重力选矿、浮游选矿、光电分选技术、流化床干法选煤等,其中适应井下选煤排矸方法主要有光电分选和重力选矿,重力选矿包括重介质浅槽排矸、动筛跳汰排矸、空气室跳汰排矸、复合式干法排矸等。重介质浅槽分选机入料粒度300~25mm,单台设备处理能力可达300t/h,设备占地面积约为30m²,例如山东新汶矿业集团济阳煤矿;动筛跳汰机入料粒度400~25mm,单台设备单位处理能力为60~110t/m²·h,占地面积约为36m²,例如2009年山东新汶矿业集团协庄煤矿和2013年开滦集团唐山矿;空气室跳汰机入料粒度150~25mm,单台设备处理能力280~380t/h,例如2013年冀中能源邢东矿;复合式干法选煤可以有效地对80~6mm粒级块煤进行分选,单台设备处理能力10t/h~480t/h,设备占地面积为84~723m²;光电分选技术应用于煤矸分选领域,与传统选煤方法相比,具有速度快、精度高、模块化及集成扩展性强、运行成本和能耗低、易于操作维护、不用水等优势,近年来在选煤行业迅速发展,如韩城矿业2016年引进美国BIRTLEY公司双能X射线煤矸分选设备用于井上分选,分选精度约85%;国内自主研发的煤矸光电分选机近年来也发展迅速。

[0004] 但煤矸光电分选技术应用于煤矿井下,国内外未见报道和应用案例,主要原因是深部井下煤矸分选的设备需要模块化及轻量化结构设计及空间布局,需突破传统地面层叠式布置理念,优化工艺流程中各作业单元的时空联系。

发明内容

[0005] 为解决上述背景技术中提到的不足,本发明的目的在于提供一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺,本发明基于现有技术的发展,创新性地提出一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺,突破传统地面层叠式布置理念,优化工艺流程中各作业单元的时空联系,构建煤矿井下模块式紧凑型高效分选系统,将煤炭开采、原煤准备、煤矸光电分选、矸石回填等工艺环节精确匹配及协同优化,适合原煤中+150mm粒级含量在10%以下,煤质

较脆的煤矿,可实现煤矿井下源头排矸,减少矸石提升至地面,节约运输及充填成本,符合环保要求。

[0006] 同时,本发明的煤矿井下煤矸高效分选,可减少矸石提升量,有效提高煤矿的开采量和生产效率,为煤矿井下开采-洗选-填充协同作业提供技术支撑,同时,本发明不对煤矿井下巷道及硐室产生特殊要求,适用于井下狭窄硐室空间的分选工艺。

[0007] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0008] 一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺,包括以下步骤:

[0009] 一、采煤机将综采煤层的原煤切割后,落入下方布置的第一传送带,第一传送带沿巷道布置,并做出角度调整,将原煤输送至给煤机;

[0010] 二、给煤机对原煤进行初步的振动松散,均匀的原煤给入第二传送带,第二传送带将原煤给入分级破碎机,分级破碎机破碎腔口设计为150mm,小于150mm的粒级顺利通过,大于150mm粒级在破碎腔的挤压下破碎后通过;

[0011] 三、破碎后的原煤由第三传送带转运至振动筛,振动筛的筛孔为35mm,小于35mm的细粒原煤透筛后由第四传送带运至地面选煤厂,大于35mm的粗粒原煤在振动筛筛上振动松散及排队后,进入第五传送带;

[0012] 四、计算机终端通过数据分析,得出第五传送带上精煤和矸石的具体位置,根据煤和矸石的下落路径,控制电磁气阀的开启,气嘴倾斜向上,正对物料的下落路径;

[0013] 五、当矸石下落时,电磁气阀瞬间开启,将矸石吹到前方矸石仓,精煤下落时,电磁气阀不动作,精煤按照原来路径落入精煤仓,精煤落入第六传送带,第六传送带沿着巷道将精煤输送到地面煤仓;

[0014] 六、矸石落入第七传送带,第七传送带将矸石运至井下矸石仓缓冲贮存,再运至井下充填工作面。

[0015] 进一步地,所述采煤机的下方设置有第一传送带,第一传送带的端部和给煤机的进料入口相连接。

[0016] 进一步地,所述给煤机的下方设置有第二传送带,第二传送带的端部和分级破碎机的进料入口相连接,分级破碎机的下方设置有第三传送带。

[0017] 进一步地,所述第三传送带的端部和振动筛的进料入口相连接,振动筛的下方出口设置有第四传送带,振动筛的端部出口设置有第五传送带。

[0018] 进一步地,所述第五传送带沿巷道布置,前部倾斜,后部水平,在第五传送带后部水平皮带的上方布置有X射线发射源,在X射线下精煤和矸石的成像特征差异明显,X射线发射源和计算机连接,计算机连接有高压气罐和电磁气阀,电磁气阀布置在第五传送带下方。

[0019] 进一步地,所述第五传送带的侧端下方分别设置有精煤仓和矸石仓,精煤仓和矸石仓的侧上方设置有除尘器。

[0020] 进一步地,所述精煤仓和矸石仓的下方分别设置有第六传送带和第七传送带,第六传送带沿着巷道和地面煤仓相连接,第七传送带和井下矸石仓、井下充填工作面相连接。

[0021] 进一步地,所述计算机终端分析的依据为:物质属性R值仅与被穿透物质的等效原子序数有关,煤的物质属性R值在1.30-1.35,矸石的物质属性R值小于1.20, $R > 1.30$ 的判别为煤, $R < 1.30$ 判断为矸石。

[0022] 本发明的有益效果:

[0023] 1、本发明基于现有技术的发展,创新性地提出一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺,突破传统地面层叠式布置理念,优化工艺流程中各作业单元的时空联系,构建煤矿井下模块式紧凑型高效分选系统,将煤炭开采、原煤准备、煤矸光电分选、矸石回填等工艺环节精确匹配及协同优化,适合原煤中+150mm粒级含量在10%以下,煤质较脆的煤矿,可实现煤矿井下源头排矸,减少矸石提升至地面,节约运输及充填成本,符合环保要求;

[0024] 2、本发明的煤矿井下煤矸高效分选,可减少矸石提升量,有效提高煤矿的开采量和生产效率,为煤矿井下开采-洗选-填充协同作业提供技术支撑,同时,本发明不对煤矿井下巷道及硐室产生特殊要求,适用于井下狭窄硐室空间的分选工艺;

[0025] 3、本发明设计的煤矸光电分选工艺沿煤矿井下巷道布置,适合原煤中+150mm粒级含量在10%以下,煤质较脆的煤矿。

附图说明

[0026] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0027] 图1是本发明整体结构示意图;

[0028] 图2是本发明采煤机工作示意图;

[0029] 图3是本发明给煤机和分级破碎机工作示意图;

[0030] 图4是本发明振动筛工作示意图;

[0031] 图5是本发明精煤和矸石分选工作示意图。

具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0033] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“开孔”、“上”、“下”、“厚度”、“顶”、“中”、“长度”、“内”、“四周”等指示方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的组件或元件必须具有特定的方位,以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0034] 煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选装置,包括采煤机,采煤机的目的是将综采煤层的原煤(煤矸混合物)进行切割,采煤机的下方设置有第一传送带,第一传送带的端部和给煤机的进料入口相连接。给煤机的下方设置有第二传送带,第二传送带的端部和分级破碎机的进料入口相连接,分级破碎机的下方设置有第三传送带。

[0035] 第三传送带的端部和振动筛的进料入口相连接,振动筛的下方出口设置有第四传送带,振动筛的端部出口设置有第五传送带,第五传送带的上方设置有X射线发射源,X射线发射源和计算机连接,计算机连接有高压气罐和电磁气阀。

[0036] 第五传送带的侧端下方分别设置有精煤仓和矸石仓,精煤仓和矸石仓的侧上方设置有除尘器。精煤仓和矸石仓的下方分别设置有第六传送带和第七传送带,第六传送带沿着巷道和地面煤仓相连接,第七传送带和井下矸石仓、井下充填工作面相连接。

[0037] 一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺,包括以下步骤:

[0038] 一、采煤机将综采煤层的原煤(煤矸混合物)切割后,落入下方布置的第一传送带,第一传送带沿巷道布置,并做一定的角度调整,将原煤输送至给煤机;

[0039] 二、给煤机对原煤进行初步的振动松散,较为均匀的给入第二传送带,第二传送带将原煤给入分级破碎机,分级破碎机破碎腔口设计为150mm,小于150mm的粒级顺利通过,大于150mm粒级在破碎腔的挤压下破碎后通过;

[0040] 三、破碎后的原煤(小于150mm)由第三传送带转运至振动筛,振动筛的筛孔为35mm,小于35mm的细粒原煤透筛后由第四传送带运至地面选煤厂,大于35mm的粗粒原煤在振动筛筛上振动松散及排队后,进入第五传送带;

[0041] 四、第五传送带沿巷道布置,前部倾斜,后部水平,在第五传送带后部水平皮带的上方布置有X射线发射源,精煤和矸石的密度对X射线强度衰减有着重要的影响,在X射线下精煤和矸石的成像特征差异明显,计算机终端通过数据分析,得出第五传送带上精煤和矸石的具体位置,根据煤和矸石的下落路径,控制电磁气阀的开启,电磁气阀布置在第五传送带下方,气嘴倾斜向上,正对物料的下落路径;

[0042] 五、当矸石下落时,电磁气阀瞬间开启,将矸石吹到前方矸石仓,精煤下落时,电磁气阀不动作,精煤按照原来路径落入精煤仓;精煤落入第六传送带,第六传送带沿着巷道将精煤输送到地面煤仓;

[0043] 六、矸石落入第七传送带,第七传送带将矸石运至井下矸石仓缓冲贮存,再运至井下充填工作面,避免了矸石的反复无效运输,可有效提高矿井的处理量。

[0044] 本发明采用的精煤和矸石的识别方法是基于灰度值和物质属性值R值共同作用的方法,传统的X射线分辨精煤和矸石方法是单一依据灰度值来识别的,但在实际生产过程中,原煤的粒度分布范围很广,厚度形状大小不一,厚度对灰度值也有显著影响,因此仅通过比较灰度值的方法很难将煤和矸石准确区分开来;物质属性R值仅与被穿透物质的等效原子序数有关,通过大量的试验数据表明,煤的物质属性R值在1.30-1.35,矸石的物质属性R值小于1.20,本发明采用的方法是先用灰度值直接判断物料是精煤或矸石,如果灰度值在临界区间,无法准确判别,则引入R值判断, $R > 1.30$ 的判别为煤, $R < 1.30$ 判断为矸石。

[0045] 本发明是基于现有技术的发展,创新性地提出一种煤矿井下巷道布置的煤矸光电分选工艺,突破传统地面层叠式布置理念,优化工艺流程中各作业单元的时空联系,构建煤矿井下模块式紧凑型高效分选系统,将煤炭开采、原煤准备、煤矸光电分选、矸石回填等工艺环节精确匹配及协同优化,适合原煤中+150mm粒级含量在10%以下,煤质较脆的煤矿,可实现煤矿井下源头排矸,减少矸石提升至地面,节约运输及充填成本,符合环保要求。

[0046] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0047] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入要求保护的本发明范围内。

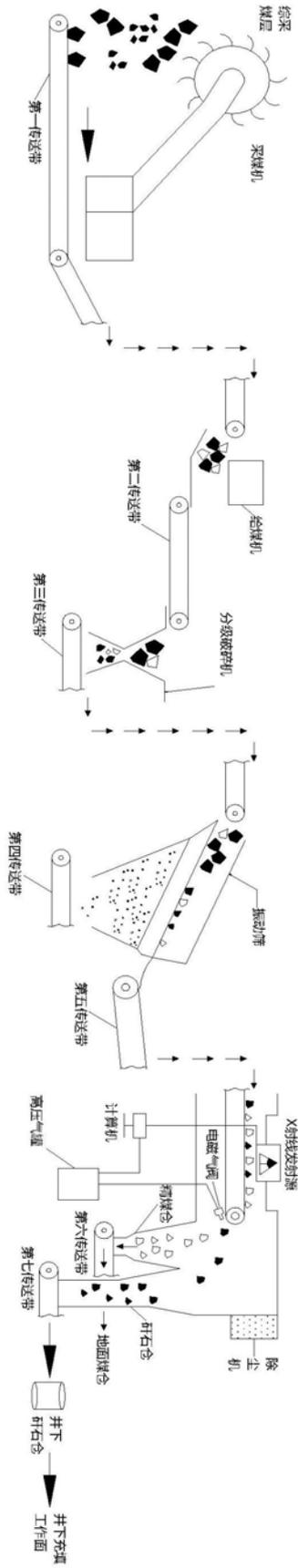


图1

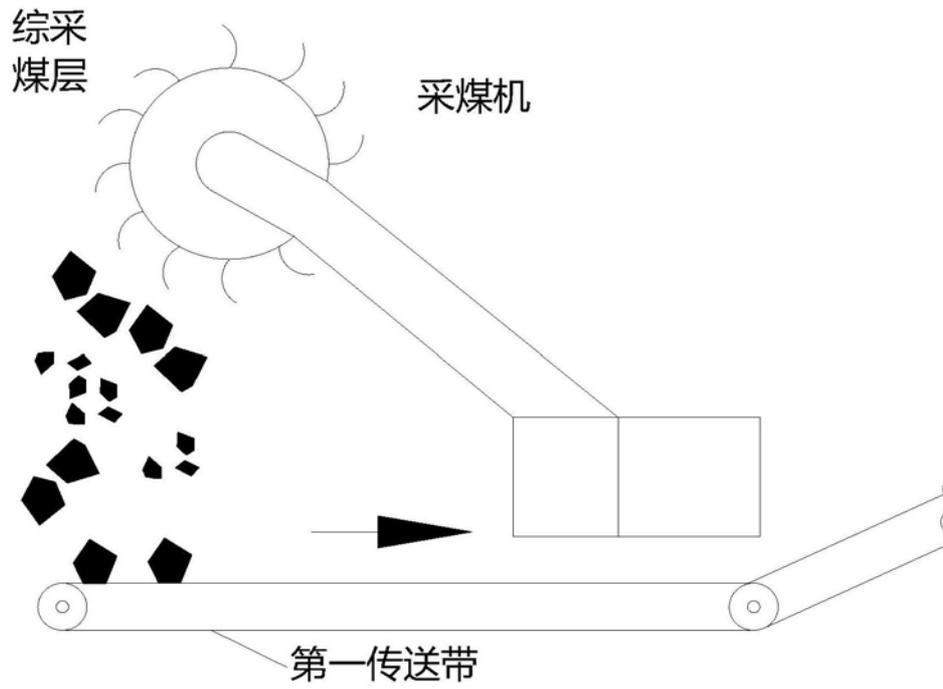


图2

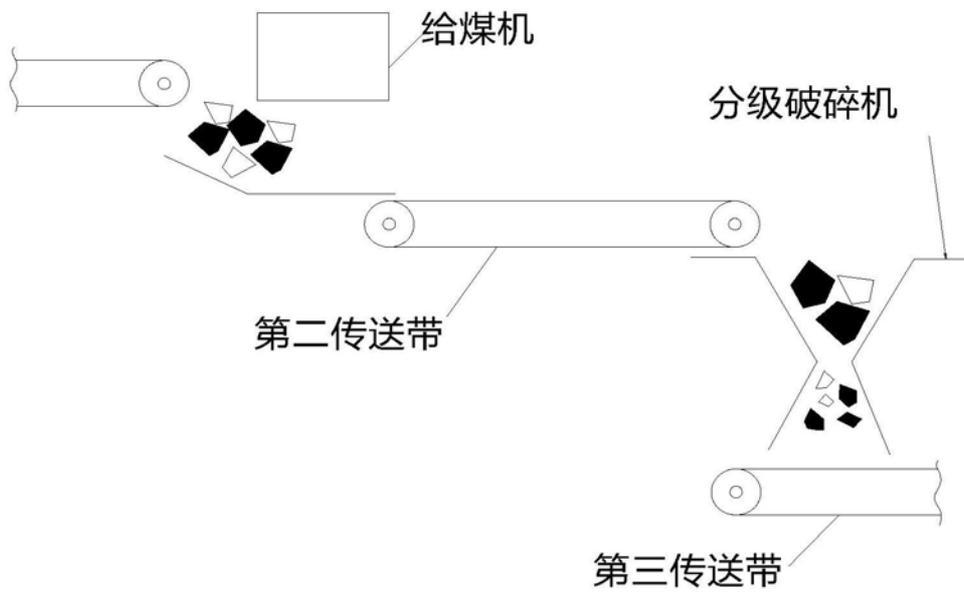


图3

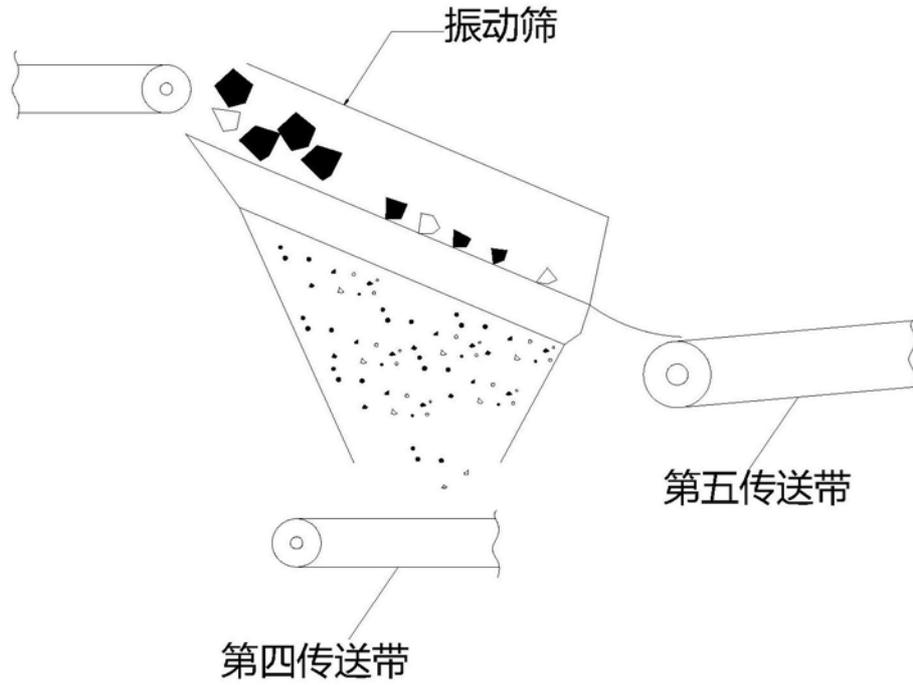


图4

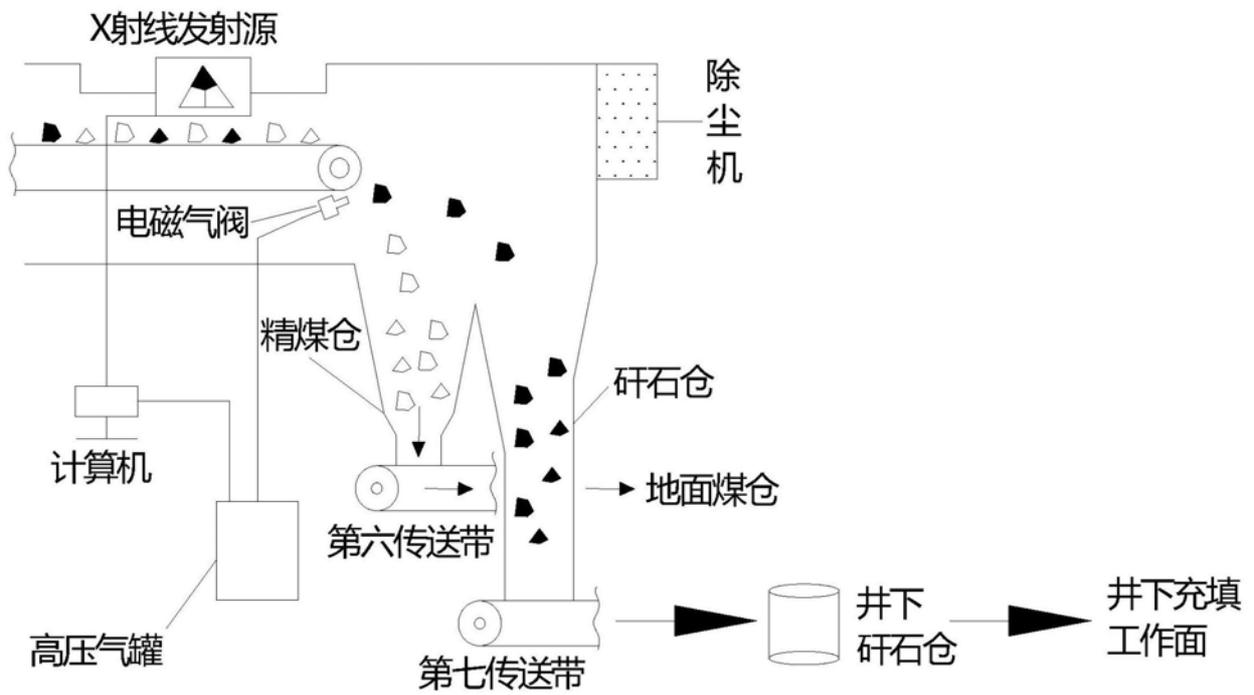


图5